

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-348745

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>A 61 B 8/14  
G 01 N 29/06  
29/22

識別記号

5 0 2

庁内整理番号

7807-4C  
6928-2J  
6928-2J

④ 公開 平成4年(1992)12月3日

審査請求 有 請求項の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 超音波画像処理装置

⑭ 特 願 平2-324919

⑮ 出 願 平2(1990)11月26日

⑯ 発 明 者 望 月 剛 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

⑰ 出 願 人 アロカ株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号

⑱ 代 理 人 弁理士 吉田 研二 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

超音波画像処理装置

## 2. 特許請求の範囲

被検体内部の三次元領域の超音波エコー情報を格納する三次元データメモリと、

前記三次元データメモリに格納された各超音波エコー情報を所定のしきい値と比較し、前記しきい値を境として各超音波エコー情報を少なくとも二値に反転規格化するデータ反転規格化手段と、

前記反転規格化された超音波エコー情報を用いて、三次元表示画像又は投影表示画像を形成する画像形成手段と、

を有することを特徴とする超音波画像処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、被検体内部の三次元領域の超音波エコー情報を反転規格化処理して表示する超音波画像処理装置に関する。

〔従来の技術〕

循環器系の病気の診断や血流の走行状態を観察するために、超音波を用いた超音波診断装置や超音波ドブラ診断装置が用いられている。

この超音波診断装置は、被検体内からのエコー情報を輝度情報に変えて、例えばBモード画像として表示するものである。

また、超音波ドブラ診断装置は、被検体内運動部にて反射された反射波からドブラ情報を抽出して、ドブラ情報に基づいてその運動部を画像表示するものである。

近年、被検体内の三次元領域のエコー情報を画像表示する超音波三次元画像表示装置が提案されており、このようなことを前提として、医療の分野において、被検体内の血管のような管状や臓器のように液体で満たされている体腔状の部位を三次元的に明瞭に表示する装置が要望されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した体腔状の部位を三次元的に表示する装置において、超音波ドブラ法を用いて血流のデータを取り込み、更に表示を行う場合には、第一に

超音波ビームに対して直交する血流のドブラ情報が得られないという問題があり、第2にドブラ情報を精度よく検出するためには、同じ位置で複数回の送受信が必要とされ、このようなことから画像形成に多大な時間を要するという問題があった。

本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、被検体内の血管部位等を明瞭に三次元的に表示することのできる超音波画像処理装置を提供することにある。

#### [課題を解決するための手段]

上記目的を達成するために、本発明は、被検体内部の三次元領域の超音波エコー情報を格納する三次元データメモリと、前記三次元データメモリに格納された超音波エコー情報を所定のしきい値と比較し、前記しきい値を境として各超音波エコー情報を少なくとも二値に反転規格化するデータ反転規格化手段と、前記反転規格化された超音波エコー情報を用いて、三次元表示画像又は投影表示画像を形成する画像形成手段と、を有することを特徴とする。

第1図には、本発明に係る超音波画像処理装置10の好適な実施例が示されており、この超音波画像処理装置10は、超音波診断装置12に接続されている。もちろん、超音波診断装置12の内部に組み入れることも可能である。

超音波診断装置12にて取り込まれた被検体内部の超音波のエコーデータは、超音波画像処理装置10に設けられた入出力部14を介して、更にバス15を介して三次元データメモリ16に格納される。

つまり、三次元データメモリ16には、超音波診断装置12で取り込まれた被検体内部の三次元領域内の各エコーデータが格納されることになる。ここで、その格納は、各エコーデータのその三次元位置が三次元データメモリ16のアドレスに対応させて行われている。

バス15に接続された中央処理ユニット18は、前記三次元データメモリ16を制御するとともに後述する各デバイスを制御している。

また、高速演算部20は、後述の反転二値化処

#### [作用]

上記構成によれば、データ反転規格化手段にて、各超音波エコー情報はそれぞれ所定のしきい値を境として、例えば二分されるとともに、同時に反転規格化されることになる。

つまり、血液等の液体部分からのエコー信号レベルは微弱であり、一方、臓器組織からのエコー信号レベルは強く、両者の信号レベルは大きく異なるため、両者の間に所定のしきい値を設けることにより両者を区別し、更に反転規格化させることができる。

そして、反転規格化された各超音波エコー情報は、画像形成手段にて三次元表示画像又は投影表示画像に形成されることになる。

ここで、血液等の部分と、それ以外の部分はそれぞれ反転規格化(区別)されているため、両者間の差異を明確に表現することが可能となる。

#### [実施例]

以下、本発明の好適な実施例を図面に基いて説明する。

理や画像形成処理を行うものであり、本実施例において高速演算プロセッサが用いられている。

バス15に接続されたフレームメモリ22は、形成される画像情報を一時的に格納するものであり、格納された画像情報は読み出されて表示器24にて表示されることとなる。

本実施例の超音波画像処理装置は以上の構成から成り、以下にこの実施例において特徴的な反転二値化処理について説明する。

第2図(A)には、被検体の断層面が示されている。

そして、この第2図(A)に示す断層面におけるA-A'ラインのエコー強度情報をグラフ化したものが第3図(A)に示されている。

第3図(A)から理解されるように、血液部位はそのエコー強度が他の組織に比べ、一般的に小さく、所定レベルを有するしきい値 $\beta$ を設定することにより血管部位を抽出することが可能であることが理解される。

本発明においては、第3図(B)に示すように、

血液部位のエコーデータを最大輝度データに変換し、一方、血液等以外のエコーデータを最小輝度データに変換するものである。

つまり、このようにエコーデータのしきい値 $\beta$ を境として2つの値に反転規格化することにより、血液等とそれ以外の組織等とを明確に区別して表示することが可能である。

ここで、第2図(B)は、第2図(A)に示した生体断層面の各エコーデータを反転二値化処理して、平面の断層画像に形成した画像表示例が示されている。

ここに示されるように、血液を最大輝度で表示し、一方、他の組織を表示しないことにより、観測対象となる血液の形態を明確に認識することができる。なお、この第2図(B)に示すB-B'ラインは、第3図(B)に示すB-B'に対応している。

以上のように、この反転二値化処理によれば、血液等の液体部分や、その他に例えば腸胞のように液体で満たされている体腔状の部位などを他の

組織と区別し、同時に反転規格化処理することが可能である。

従って、被検体内部の三次元領域のエコーデータを反転二値化処理することにより、三次元的に血液等のみを画像表示することが可能であり、以下に第4図及び第5図を用いてその処理工程について説明する。

第4図において、ステップ101では、超音波診断装置12により被検体内部の三次元領域の超音波のエコーデータを取り込み、三次元データメモリ16に格納する。

ここで、第6図には、三次元データメモリ16に格納される情報の概念が示されている。つまり、この第6図に示されるデータ取込み領域Vが、超音波診断装置12にて取り込まれた被検体内部三次元領域に対応している。

第4図において、ステップ102では、ステップ101で取り込まれた各エコーデータがそれぞれ上述した反転二値化処理される。

この反転二値化処理(S102)については、

第5図にその具体例が示されている。

第5図において、まずステップ201では三次元データメモリ16からエコーデータが読み出される。そして、ステップ202では、読み出されたエコーデータが所定のしきい値 $\beta$ と比較される。

ステップ202で比較され、エコーデータがベータより大きいと判断されると、ステップ203に移行し、ここで、エコーデータがゼロに反転規格化される。つまり、血液等以外の組織のエコーデータがゼロに変換されている。

一方、ステップ202にてエコーデータが $\beta$ より小さいと判断されると、ステップ204に移行し、ここで前記同様に、エコーデータが1に変換される。

そして、ステップ205では、変換された各エコーデータが再び三次元データメモリ16に格納されることとなる。

ステップ206では、すべての三次元データメモリ16内のエコーデータが反転二値化処理されたか否かが判断されている。すなわち、すべての

エコーデータに対してステップ201～ステップ206の工程が行われる。

第4図において、ステップ102で反転二値化処理が終了すると、操作者の所望の選択により、ステップ103又はステップ104が選択される。このステップ103では、反転二値化処理された各エコーデータが三次元画像に形成される。

この三次元画像形成は、第7図(A)に示すように、所定の視点から見たデータ取込み領域V内の血液などが立体的に表現されるものであり、この三次元表示においては、エコーデータがゼロの部分、すなわち、血液等以外の組織は表示されず、エコーデータが1の部分、すなわち、血液等のみが三次元表示されるものである。

このように、血液等を三次元表示することにより空間的な把握が容易になるとともに、それぞれの部位の位置関係を容易に認識できる。

第4図において、ステップ104では投影画像が形成される。

すなわち、この投影画像は、第6図に示すよう

に、データ取込み領域V内における各エコーデータを所定の方向から投影したものであり、具体的には、例えば視点Pから投影点Sまでの経路L内に血液等のエコーデータがある場合にのみ、投影点Sで表示を行うものである。

第7図(B)には、その具体例が示されている。

そして、第4図において、ステップ103及びステップ104で形成された画像は、第1図で示したフレームメモリ22に格納されることとなる。

そして、ステップ105では、フレームメモリ42に格納された画像情報が、表示器24にて表示される。

この表示器24では、第7図(A)に示す三次元表示又は第7図(B)に示す投影画像表示が行われることになる。第7図(B)の投影画像表示は、図においては、斜めから見た平面が示されているが、この表示器24においては、正面から見た画像が表示される。

以上のように、超音波のエコーデータのその強度(レベル)に基づいて、血液などの液体部位と

他の臓器組織とを区別し、両者を反転規格化することにより特に血液などの部位を際立たせて明確に三次元的に表示することが可能である

なお、本実施例においては、しきい値 $\beta$ を1つ設けたが、当然これには限られず、しきい値を2つ以上設けてもよい。この場合には、血液等より更にエコー強度の弱いエコーデータを識別すること等ができ、更に、このしきい値に合わせて反転規格化する数を増加させることにより、多様な表示を行うことも可能である。また、本実施例においては白黒表示を行ったが、色相により差を設け、血液等を表現してもよい。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る超音波画像処理装置によれば、超音波エコー情報を所定のしきい値と比較するとともに反転規格化し、更に反転規格化されたエコー情報を三次元画像にあるいは投影画像に形成できるので、例えば血液等の液体部位を他の臓器組織と区別して明瞭に表示することが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る超音波画像処理装置の構成を示すブロック図、

第2図(A)は生体の断面図、

第2図(B)は反転二値化処理後の表示例を示す図、

第3図(A)はエコーデータの所定強度分布を示す波形図、

第3図(B)は反転二値化処理後のエコーデータを示す特性図、

第4図は画像形成に係る各工程を示すフローチャート図、

第5図は反転二値化処理の具体的工程例を示すフローチャート図、

第6図は三次元データメモリ16に格納されるデータの概念を示す概念図、

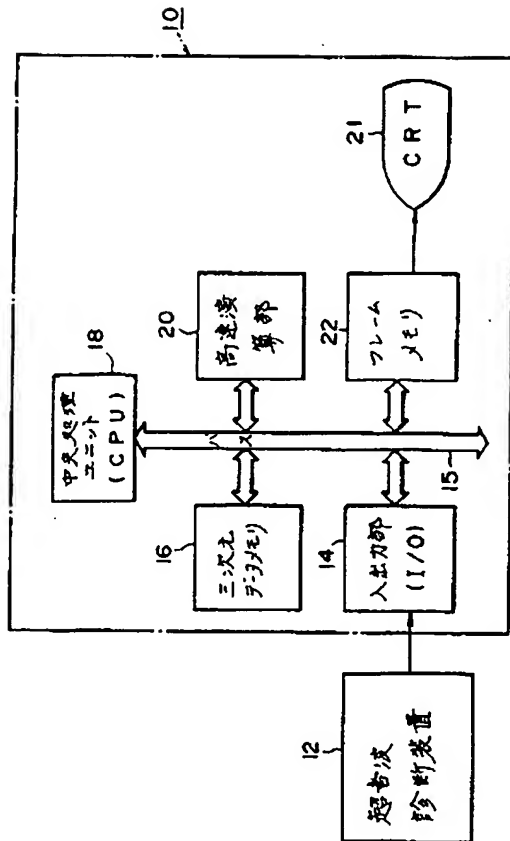
第7図は表示器にて表示される表示像を示す概念図である。

- 12 … 超音波診断装置
- 16 … 三次元データメモリ
- 18 … 中央処理ユニット
- 20 … 高速演算部
- 22 … フレームメモリ
- 24 … 表示器
- $\beta$  … しきい値

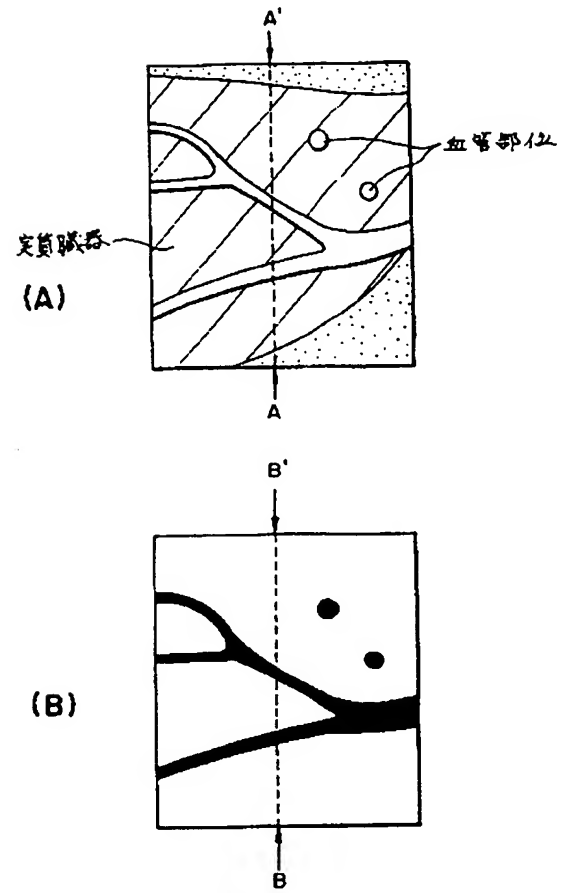
出願人 アロカ株式会社

代理人 弁理士 吉田 研二

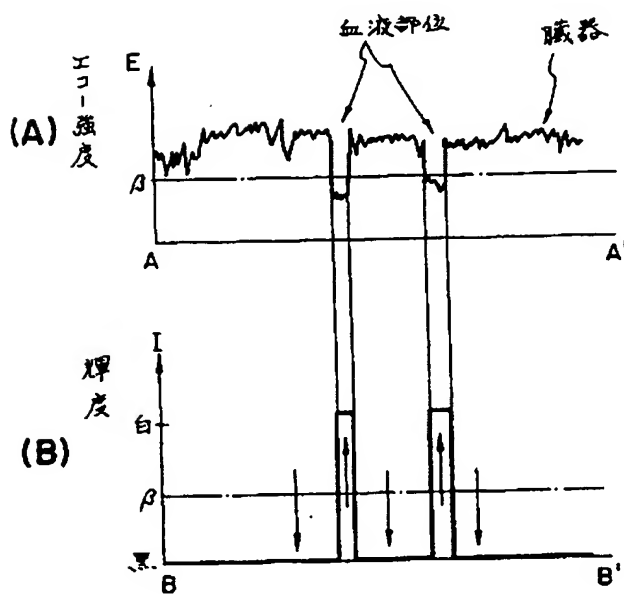
(外2名) [D-71]



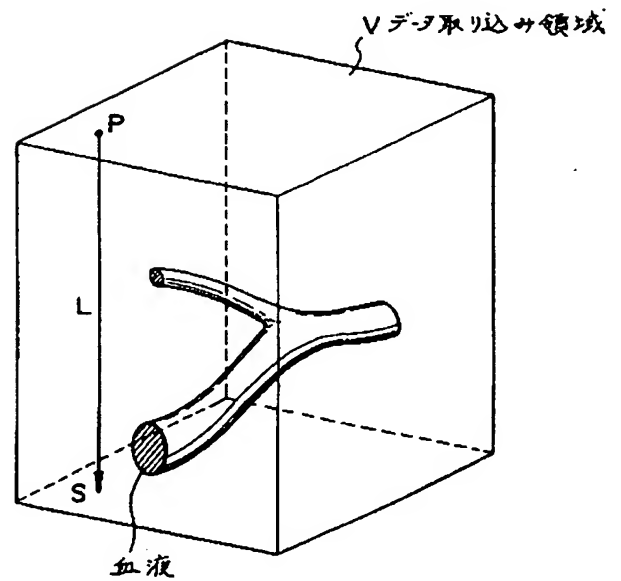
第 1 図



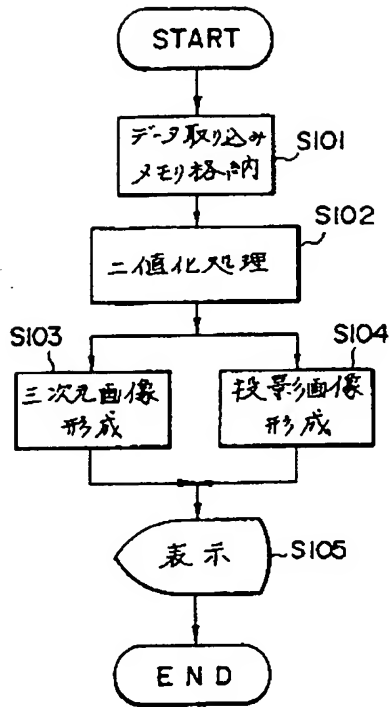
第 2 図



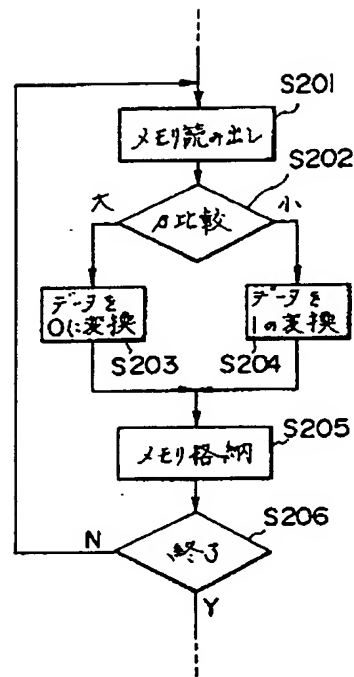
第 3 図



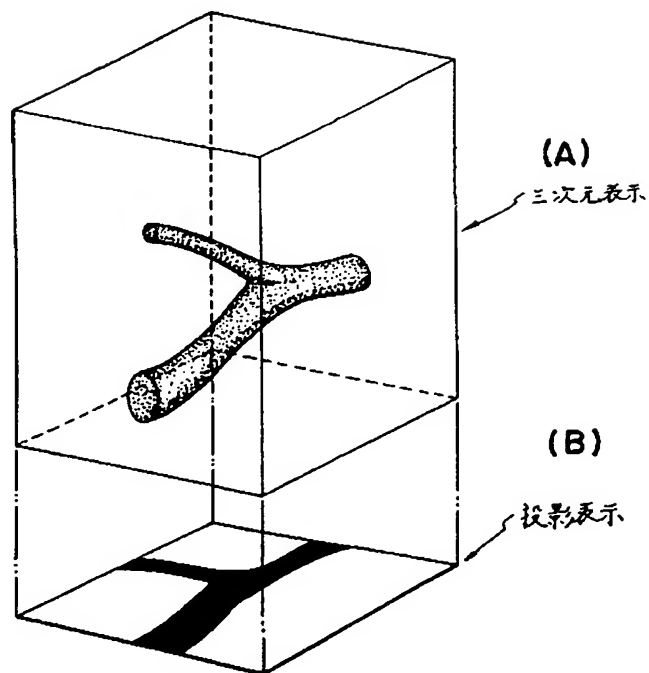
第 6 図



第 4 図



第 5 図



第 7 図

手続補正書(方式)

平成 4年 7月30日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

平成 2年 特許願 第324919号

2. 発明の名称

超音波画像処理装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号  
名 称 アロカ株式会社  
代表者 細 美 昌 平

4. 代 理 人

住 所 〒160 東京都新宿区西新宿7丁目4番4号  
武蔵ビル 電話 03-3361-8699  
氏 名 (7525) 弁理士 吉 田 研 二



5. 補正命令の日付 平成 4年 6月30日 (発送日)

6. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄。



7. 補正の内容

(1) 明細書の第13頁7～10行記載の「第3図…特性図、」を

「第3図は、エコー強度と輝度との関係を示す図であり、(A)はエコーデータの所定強度分布を示す波形図、(B)は反転二値化処理後のエコーデータを示す特性図、」に補正する。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**